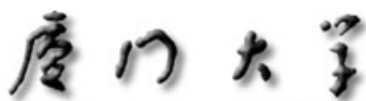


学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 24520091153060

UDC



_____硕士_____学 位 论 文

PET-CT 对非小细胞肺癌纵隔淋巴结分期诊断的成本效果分析

**Cost-effectiveness Analysis of Strategies Introducing
PET-CT into the Mediastinal Lymph Node Staging of
Non-Small Cell Cancer**

肖海滨

指导教师姓名：方亚教授

专 业 名 称：肿瘤学

论文提交日期：

论文答辩时间：

学位授予日期：

答辩委员会主席：_____

评 阅 人：_____

2012 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（_____）课题（组）的研究成果，获得（_____）课题（组）经费或实验室的资助，在（_____）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

目的:

通过决策树模型和成本效果分析,评价 PET-CT 在非小细胞肺癌术前纵隔淋巴结分期的应用价值。

方法:

1、四种决策树模型为:模型一,单纯使用 CT;模型二,CT 检查阴性时使用 PET-CT;模型三,PET-CT 和 CT 联合使用;模型四,单纯使用 PET-CT。2、在 CNKI 和 ISI Web of Science 数据库中检索文献,依据纳入和剔除标准,获得决策树参数、期望寿命和化疗费用;查询国内物价局官网和全国 PET-CT 预约中心网站以及咨询相关专家,获得费用数据。3、以模型一为基线方案,模型涉及的检查费用和治疗费用作为成本,以期望寿命为效果,分别得到四种模型的成本、效果以及增量成本效果比 (Incremental Cost-effectiveness Ratio, ICER),通过比较 ICER,评价 PET-CT 在非小细胞肺癌术前 N 分期中的应用价值。4、针对影响成本效果分析结果的因素进行单因素敏感性分析。5、所有计算均通过 R 软件编程实现。

结果:

1、检索数据库获得决策树参数、期望寿命和化疗费用数据相关文献 59 篇,文献中涉及患者 4486 例,淋巴结 2131 个。2、PET-CT 的灵敏度、特异度分别为 0.71、0.95,CT 的灵敏度、特异度分别为 0.50、0.82。3、模型二、模型三、模型四治疗方案正确的概率均大于模型一;模型二、模型三、模型四治疗方案错误的概率均小于模型一;模型二、模型三、模型四患者死亡的概率均小于模型一。4、与模型一对比,模型二 ICER 无意义,模型三和模型四 ICER 有意义,且模型三有较好成本效果比。5、单因素敏感性分析结果表明:在决策树参数和费用数据变化范围内,四个模型中模型三有较好成本效果比。

结论:

与 CT 相比,PET-CT 的灵敏度、特异度均较高,尤其在灵敏度方面优势明显。通过 PET-CT 对非小细胞肺癌患者进行术前 N 分期将有助于选择正确的治疗方案和降低死亡率,增加患者的期望寿命,但在成本上没有节省。单因素敏感性分析证明成本效果分析结果的稳定性。

关键词: 非小细胞肺癌; PET-CT; 成本效果分析

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

Objective: To evaluate the cost-effectiveness and significance of PET-CT in the mediastinal Lymph Node Staging of Non-Small Cell Cancer (NSCLC). **Methods:** 1. Simulating clinical practice guidelines of NSCLC, four decision tree models were established, that is CT only (Model 1), PET-CT for negative CT (Model 2), PET-CT for all with CT (Model 3), and PET-CT only (Model 4). 2. Retrieving and acquiring the related decision tree parameters from CNKI database and ISI Web of Science database, and the cost data was obtained from the medical service fee standards of the domestic Official Price Bureau Website. 3. Using Model 1 as the baseline strategy, examination and treatment charge as cost, life expectancy as the effectiveness, cost, life expectancy and ICER(Incremental Cost-effectiveness Ratio) of each strategy were calculated. 4. Sensitivity analysis was performed to determine the effects of changing variables on the related parameters. 5. All computational process was performed by Software R programming. **Results:** 1. 59 papers on the related decision tree parameters were gain. The number of NSCLC patients was 4486, and the number of Lymph Nodes was 2131. 2. Compared to Model one, the proportion of the correct treatment of Model two, Model three and Model four were more. The proportion of mortality of Model two was more than Model two, Model three and Model four. But the proportion of the wrong treatment of Model one was more than Model two, Model three and Model four. 3. The expected cost of Model 2 was reduced, and the expected cost of Model 3, 4 were both increased. Model three was shown to be a cost-effectiveness alternative, with life expectancy increased by 0.081 years. 4. Sensitivity analyses showed the robustness of the results. **Conclusion:** Compared to CT examination, sensitivity and specificity of PET-CT examination were all higher. The introduction of PET-CT into the Mediastinal Lymph Node Staging of Non-Small Cell Cancer is potentially cost-effective, with life expectancy increased.

Key Words: NSCLC; PET-CT; Cost-effectiveness Analysis

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

中文摘要	I
英文摘要	II
第一章 前言	1
第二章 材料与方法	3
2.1 建立决策树模型	3
2.1.1 模型一	3
2.1.2 模型二	3
2.1.3 模型三	3
2.1.4 模型四	4
2.2 模型参数	6
2.2.1 决策树参数和期望寿命	6
2.2.2 费用数据	6
2.3 成本和效果的计算	6
2.4 增量成本效果比	6
2.5 单因素灵敏性分析	7
第三章 结果	8
3.1 决策树参数、期望寿命、费用参数	8
3.1.1 文献一般情况	8
3.1.2 费用数据一般情况	11
3.1.3 决策树参数和期望寿命	12
3.1.4 费用参数	13
3.2 成本效果分析	13
3.2.1 分支概率	13
3.2.2 不同治疗措施比例和死亡患者比例	14
3.2.3 成本效果分析	15
3.3 单因素灵敏性分析	15
3.3.1 费用数据的灵敏性分析	15
3.3.2 决策树参数的灵敏性分析	18
第四章 讨论	25
4.1 成本效果分析	25
4.1.1 PET-CT 的灵敏度和特异度	25
4.1.2 分支概率	25

4.1.3 不同治疗措施和死亡患者比例	26
4.1.4 成本效果分析	26
4.2 单因素灵敏性分析	27
4.3 质量控制	27
第五章 小结	29
5.1 决策树模型	29
5.2 成本效果分析	29
5.3 展望	29
参考文献	30
附录一 成本效果分析和单因素灵敏性分析程序	34
附录二 模型分支概率程序	43
综述.....	45
致谢.....	50

Table of Contents

Abstract in Chinese.....	I
Abstract in English	II
Chapter 1 Introduction.....	1
Chapter 2 Material and Methods	3
2.1 Establishing decision tree models	3
2.1.1 Model 1	3
2.1.2 Model 2	3
2.1.3 Model 3	3
2.1.4 Model 4	4
2.2 Decision tree parameters	6
2.2.1 Parameters and life expantancy	6
2.2.2 Cost data.....	6
2.3 Cost and effectiveness	6
2.4 ICER.....	6
2.5 Sensitivity analysis	7
Chapter 3 Result	8
3.1 Decision tree parameters, Cost and effectiveness	8
3.1.1 The basic information of papars	8
3.1.2 The basic information of cost data.....	11
3.1.3 Parameters and life expantancy	12
3.1.4 cost data	13
3.2 Cost-effectiveness Analysis.....	13
3.2.1 Branch probability	13
3.2.2 The proportion of patients with different treatment and the mortality .	14
3.2.3 Cost-effectiveness Analysis	15
3.3 Sensitivity analysis	15
3.3.1 Sensitivity analysis for cost data.....	15
3.3.2 Sensitivity analysis for Parameters	18
Chapter 4 Discussion	25
4.1 Cost-effectiveness Analysis.....	25
4.1.1 sensitivity and specificity of PET-CT	25
4.1.2 Branch probability	25

4.1.3 The proportion of patients with different treatment and the mortality	26
4.1.4 Cost-effectiveness Analysis	26
4.2 Sensitivity analysis	27
4.3 Quality control	27
Chapter 5 Conclusion	29
5.1 Decision tree model	29
5.2 Cost-effectiveness Analysis	29
5.3 Prospect	29
Reference	30
Appendix A	34
Appendix B	43
Review	45
Acknowledgments	50

第一章 前言

癌症的发病率和死亡率不断上升，世界卫生组织预测，到 2012 年全球癌症新发病例将达 2000 万，现患癌症病例将达 3000 万，死亡将近 1200 万，届时癌症将成为新世纪人类第一杀手^[1]。肺癌是对人类健康和生命危害最严重的恶性肿瘤，肺癌发病率和死亡率均居癌症的首位。在全球，2000 年，肺癌新发病例 123.9 万例，死亡 110 万例^[2]；2008 年，全球肺癌新发病例 162.5 万，死亡 137.8 万例^[3]。在我国，肺癌的发病率和死亡率也不断攀升。20 世纪 70 到 90 年代，我国肺癌死亡率从 5.47/10 万上升到 17.27/10 万，提高 11.80/10 万；男性肺癌死亡率从 7.17/10 万上升到 23.41/10 万，提高 16.24/10 万；女性肺癌死亡率从 3.69/10 万上升到 10.75/10 万，提高 7.06/10 万^[1]。从 1988 起十几年间，癌症发病率年增长率为 1.63%^[3]。可见，肺癌对我国人民的健康和生命的损害越来越严重。

根据组织学分类，肺癌包括小细胞肺癌（SCLC）和非小细胞肺癌（NSCLC）两大类，而非小细胞肺癌（NSCLC）占原发性肺癌的 75%~80%^[4]，对人群健康和生命的损害更为严重。

NSCLC 主要有三种常用治疗手段，即手术治疗、放射治疗和化疗治疗。手术仍是根治 NSCLC 的主要手段，而术前纵隔淋巴结分期（N 分期），对合理选择治疗方式有着重要意义。

非小细胞肺癌 N 分期方法主要包括：1、无创分期：即影像学检查，如 CT，PET-CT 等；2、有创分期：即病理学检查，如纵隔镜检查，胸腔镜检查等。其中纵隔镜检查是 N 分期诊断的金标准。CT 检查是目前最常用的无创 N 分期方法，但 CT 检查容易出现假阳性和假阴性，而 PET-CT 具有较好的灵敏度和特异度，在术前 N 分期优于传统的分期方法^[5]。

然而，相比而言，PET-CT 检查费用比较昂贵，在目前“看病难、看病贵”的大背景下，如何科学评价它在临床上的应用价值，有必要从卫生经济学的角度进行分析研究。成本效果分析是卫生经济学常用方法之一，它又主要涉及两种：一是病例追踪法，二是决策树模型分析法^[6]。决策树模型分析法不需冒研究不能完成的风险，且投入少，时间短^[7]，因而，它通常作为首选方法。

目前，国内针对 PET-CT 在 NSCLC 术前 N 分期的成本效果分析尚少，且国际上

针对非小细胞癌的成本效果分析结果意见不一致，为了科学评价PET-CT在NSCLC的N分期诊断中的应用价值，以为正确选择治疗方案提供依据，本文拟通过决策树模型法对其进行成本效果分析。

厦门大学博硕士论文摘要库

第二章 材料与方法

2.1 建立决策树模型

决策树模型分析法是卫生经济评价的重要手段之一。决策树模型要素包括决策结、机会结、分支概率、路径、路径概率、路径成本等。决策结，决策树中一般用方框表示；机会结，产生于决策结，反应不同方案效果的可能路径，决策树中一般用圆圈表示；分支概率，机会结的分支代表研究对象可能经历的事件，这个事件的可能性表示分支概率；路径，决策树中不同分支组合决定的研究对象在决策树中通过的路径；路径概率，路径上各分支概率的乘积；路径成本，决策树中每条路径所有相关成本之和。

NSCLC患者手术前需进行N分期，临床上通过PET-CT、CT、纵隔镜活检等检测技术的组合形成多种决策路径。本文通过模拟国内非小细胞肺癌术前分期临床诊疗路径，建立四种决策树模型，并绘制决策路径图（图中方框代表决策点，圆圈代表机会点，三角形代表决策终点）。

2.1.1 模型一

本模型仅利用CT进行术前N分期，当CT结果阳性时，部分患者行纵隔镜活检，其他患者直接进行化疗；活检阳性患者不进行手术，进行化疗治疗，活检阴性者行手术治疗。当CT阴性时，进行手术治疗。具体决策路径见图2-1。

2.1.2 模型二

本模型不同于模型一的是，当CT结果阴性时，继续行PET-CT检查，PET-CT结果阳性时，部分患者行纵隔镜活检，其他患者直接进行化疗，活检阳性患者不能进行手术，进行化疗治疗，活检阴性者进行手术治疗；PET-CT结果阴性时，患者进行手术治疗。具体决策路径见图2-2。

2.1.3 模型三

本模型中，对患者先行CT检查，不同于模型二的是，无论CT检查结果为阳性还是阴性，均再行PET-CT检查，当PET-CT阳性时，部分患者行纵隔镜活检，其他患者进行化疗治疗；活检阳性患者不能进行手术，进行化疗治疗，活检阴性者行手术治疗。当PET-CT结果阴性时，患者直接进行手术治疗。具体决策路径

见图 2-3。

2.1.4 模型四

本模型不同于模型二、模型三的是，仅利用 PET-CT 进行术前 N 分期，不行 CT 检查。当 PET-CT 阳性时，部分患者行纵隔镜活检，其他患者直接进行化疗治疗；活检阳性患者不能进行手术，进行化疗治疗，活检阴性者直接行手术治疗。当 PET-CT 结果阴性时，患者直接进行手术治疗。具体决策路径见图 2-4。



图 2-1 单纯使用 CT 决策路径图

(□, 表示决策点, ●, 表示机会点, ▲ 表示决策终点, 下图同)

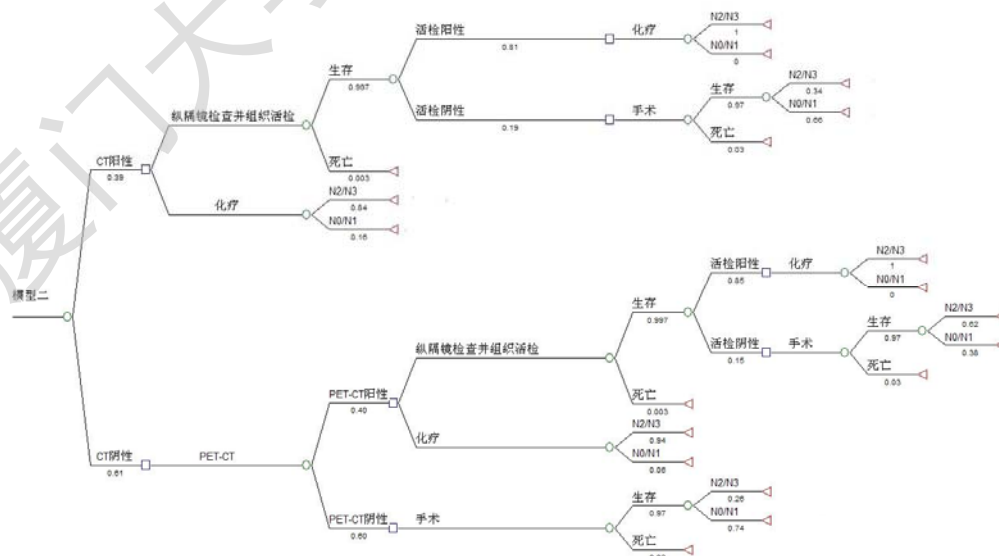


图 2-2 CT 检查阴性时使用 PET-CT 决策路径图

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库